

10/532004
Rec'd PTO 19 APR 2005 #2
PCT/JP03/13511

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

23.10.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed.
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月24日

RECEIVED
12 DEC 2003
WIPO PCT

出願番号
Application Number: 特願2002-309549

[ST. 10/C]: [JP2002-309549]

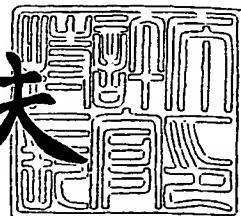
出願人
Applicant(s): コア株式会社
ソルダーコート株式会社
岡部技研株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 P75-039
【提出日】 平成14年10月24日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B23K 35/26
C22C 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 長野県伊那市大字伊那3672番地 コーア株式会社内
【氏名】 小林 啓

【発明者】

【住所又は居所】 長野県伊那市大字伊那3672番地 コーア株式会社内
【氏名】 加藤 和行

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市緑区鳴海町字長田75番地の1 ソルダ
ークート株式会社内

【氏名】 杉浦 正洋

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区南品川1-2-33 岡部技研株式会社内
【氏名】 岡部 三郎

【特許出願人】

【識別番号】 000105350
【住所又は居所】 長野県伊那市大字伊那3672番地
【氏名又は名称】 コーア株式会社
【代表者】 向山 孝一

【特許出願人】

【識別番号】 591283040
【住所又は居所】 愛知県名古屋市緑区鳴海町字長田75番地の1
【氏名又は名称】 ソルダーコート株式会社
【代表者】 成田 雄彦

【特許出願人】

【識別番号】 500029512
【住所又は居所】 東京都品川区南品川 1-2-33
【氏名又は名称】 岡部技研株式会社
【代表者】 岡部 三郎

【代理人】

【識別番号】 100101306
【弁理士】
【氏名又は名称】 丸山 幸雄
【電話番号】 03-5114-8754

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 126263
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0112269

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 鉛非含有はんだ、および鉛非含有の継手

【特許請求の範囲】

【請求項1】 亜鉛と錫とを含有し、液相温度が260℃以上の鉛非含有はんだにおいて、5重量パーセント以下のニッケルを含有することを特徴とする鉛非含有はんだ。

【請求項2】 液相温度が260℃以上であり、30乃至70重量パーセントの亜鉛と、5重量パーセント以下のニッケルと、残重量パーセントの錫とを含有することを特徴とする鉛非含有はんだ。

【請求項3】 亜鉛と錫とを含有し、液相温度が260℃以上の鉛非含有はんだにおいて、5重量パーセント以下のニッケルと、0.5重量パーセント以下のアルミニウムとを含有することを特徴とする鉛非含有はんだ。

【請求項4】 亜鉛と錫とを含有し、液相温度が260℃以上の鉛非含有はんだにおいて、1重量パーセント以下の銅を含有することを特徴とする鉛非含有はんだ。

【請求項5】 亜鉛と錫とを含有する鉛非含有の継手において、5重量パーセント以下のニッケルを含有することを特徴とする鉛非含有の継手。

【請求項6】 30乃至70重量パーセントの亜鉛と、5重量パーセントのニッケルと、残重量パーセントの錫とを含有することを特徴とする鉛非含有の継手。

【請求項7】 亜鉛と錫とを含有する鉛非含有の継手において、5重量パーセント以下のニッケルと、0.5重量パーセント以下のアルミニウムとを含有することを特徴とする鉛非含有の継手。

【請求項8】 銅材の接合に用いられてなる請求項5乃至7のいずれかに記載の鉛非含有の継手。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、電子機器や電子部品に用いるのに好適な、鉛を含有しない

鉛非含有はんだ、および鉛非含有の継手に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子部品をプリント基板上へ実装するため、あるいは基板に実装される電子部品内部の素子等の電気的接合を行うため、従来より、はんだ付けが行われている。一般的に使用されるはんだは、錫と鉛による共晶はんだであり、電子部品を基板に実装する際には、融点183℃の錫・鉛共晶はんだを用い、最高で260℃の温度ではんだ付けを行っている。

【0003】

基板に実装される電子部品内部の素子等と電極の電気的接合を行うためのはんだ付けは、上述した実装基板におけるはんだ付け温度においても、安定した接合状態を保持する必要がある。そのため、かかる条件下でも接合が外れないように、電子部品内部のはんだ付けには、融点が260℃以上の高温はんだを用いなければならない。また、高温条件下において特性変化の少ない高温はんだに対する要求もある。

【0004】

高温はんだとして、例えば、鉛が90重量%、錫が10重量%の固相温度268℃で、液相温度301℃のはんだ材、あるいは、鉛が90.5重量%、錫が8重量%、銀が1.5重量%の固相温度277℃で、液相温度290℃のはんだ材等が一般的に使用されており、これらのはんだは、大量の鉛を使用することで融点を高めている。

【0005】

ところで、電子機器の製造や組立てには、技術上の簡便さ、確実性等により、はんだ付けが不可欠である反面、はんだには、人体に有害な鉛が含まれていることから、はんだそのものの製造現場や、そのはんだを機器等のはんだ付けに使用している生産現場における作業者の健康への影響を看過することはできない。同時に、使用しなくなった電子機器が多量に廃棄される昨今の実情に鑑みると、かかる廃棄物に使用されていた鉛含有はんだによる環境問題が生じることが危惧される。

【0006】

そのため、廃棄物のリサイクル使用や有害な物質を用いない製造方法が提唱されている。有害物質の排除は、環境汚染を未然に防ぐという観点から望ましく、はんだによる接合技術も例外ではない。そこで、電子機器産業界等により、有害物質である鉛を含まない高温はんだを実現することが求められている。

【0007】

鉛を含まない、いわゆる鉛フリーのはんだに関する技術は、これまでにも種々の提案がなされている。例えば、特許文献1には、錫・亜鉛に銀を添加することで、自動車やオートバイのブレーキ、クラッチ等の制御ケーブルのインナーワイヤと金具を接合させるのに好適なはんだに関する技術が記載されている。また、特許文献2には、さらに銅を添加することで、接合強度を高める技術が記載されている。

【0008】

特許文献3、および特許文献4には、亜鉛を主材料として、アルミニウム、マグネシウム、ガリウムを添加したり、アルミニウム、ゲルマニウム、錫またはインジウムを添加するものが記載されている。また、特許文献5には、亜鉛と、亜鉛よりも蒸気圧が高い材料と、錫とからなる組成を持つはんだが記載されている。

【0009】**【特許文献1】**

特開昭55-65341号公報

【特許文献2】

特開昭56-69341号公報

【特許文献3】

特開平11-172352号公報

【特許文献4】

特開平11-172353号公報

【特許文献5】

特開2000-15478号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

電子機器や電子部品を構成する材料として、銅材が一般的に使用されているが、かかる銅材のはんだ付けに、亜鉛を含有するはんだを用いた場合、それを高温下に放置すると、はんだと銅材との接合界面で金属間化合物が生成し、その化合物が電気的な抵抗を増大させる場合がある。

【0011】

この金属間化合物は、はんだの金属成分に銅が拡散することによって生成されるものであり、硬く、脆く、粗な構造を有するため、はんだ付けの接合強度が低下し、電気伝導の低下をもたらすことになる。このような問題は、上記の特許文献1～特許文献5に開示されたはんだ組成では、解決することができない。

【0012】

本発明は、上述した課題に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、電子機器や電子部品に用いるのに好適なはんだであって、特に、銅との接合部において金属間化合物の成長を抑制することにより、電気的特性が安定した、亜鉛を主体とする鉛非含有はんだ、および鉛非含有の継手を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成する一手段として、本発明は、例えば、以下の構成を備える。すなわち、亜鉛と錫とを含有し、液相温度が260℃以上の鉛非含有はんだにおいて、5重量パーセント以下のニッケルを含有することを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係る鉛非含有はんだは、以下の構成を備える。すなわち、液相温度が260℃以上であり、30～70重量パーセントの亜鉛と、5重量パーセント以下のニッケルと、残重量パーセントの錫とを含有することを特徴とする。

【0015】

さらに、本発明は、以下の構成を備える。すなわち、亜鉛と錫とを含有し、液相温度が260℃以上の鉛非含有はんだにおいて、5重量パーセント以下のニッケルと、0.5重量パーセント以下のアルミニウムとを含有することを特徴とす

る。

【0016】

また、本発明に係る鉛非含有はんやは、以下の構成を備える。すなわち、亜鉛と錫とを含有し、液相温度が260℃以上の鉛非含有はんやはにおいて、1重量パーセント以下の銅を含有することを特徴とする。

【0017】

上述した目的を達成する他の手段として、本発明は、以下の構成を備える。すなわち、亜鉛と錫とを含有する鉛非含有の継手において、5重量パーセント以下のニッケルを含有することを特徴とする。

【0018】

また、本発明に係る鉛非含有の継手は、30～70重量パーセントの亜鉛と、5重量パーセントのニッケルと、残重量パーセントの錫とを含有することを特徴とする。

【0019】

さらに、本発明は、以下の構成を備える。すなわち、亜鉛と錫とを含有する鉛非含有の継手において、5重量パーセント以下のニッケルと、0.5重量パーセント以下のアルミニウムとを含有することを特徴とする。

【0020】

例えば、本発明に係る鉛非含有の継手は、銅材の接合に用いられてなることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面、および表を参照して、本発明に係る実施の形態例を詳細に説明する。上述したように、通常、プリント基板とのはんだ付けは、260℃程度の温度で行うため、基板に実装される電子部品内部の素子等の接合は、この条件下で接合が外れないように、それに使用する、例えば、鉛フリーの高温はんやは、融点が260℃以上の高温はんやとする必要がある。

【0022】

また、鉛フリーの高温はんやは、その金属組成として、鉛を使用せず、かつ、

金属間化合物の生成を抑える成分で構成することが必要となる。それとともに、電子部品や電子機器における電気的な接続に使用するはんだは、電気的な抵抗値が低く、導電性の高い材料で構成する必要がある。

【0023】

そこで、本実施の形態例では、鉛の固有抵抗が $20.648 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ (20°C) であるのに対して、亜鉛の抵抗は、 $5.916 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ (20°C) であり、融点が 419°C で、電子部品の継手として重要な要素である高導電性を有し、しかも、安価な金属材料であることに着目して、高比率亜鉛はんだを考案した。

【0024】

また、亜鉛は、人間にとて、いわゆる必須の栄養元素であり、1日当たりの成人男子、女子の必要量、および、許容上限摂取量も決められている（例えば、化学物質安全性評価シート参照）ことも考慮に入れた。

【0025】

一方、錫は、人体への影響がないとされており、本実施の形態例では、これら亜鉛と錫（融点は、 231°C ）に着目して、人体への影響を軽減できる金属成分によるはんだを考案した。

【0026】

本実施の形態例では、上述した条件を満たしつつ、鉛を含有しない金属組成を見出すために試験、試作を繰り返し、得られた試料が高温はんだに応用できないかを確認した。その結果、以下に示す金属組成のはんだとした場合、はんだ付け箇所において金属間化合物の生成が抑えられ、同時に抵抗値の上昇が生じないことが確認された。

【0027】

すなわち、本実施の形態例では、液相温度が 260°C 以上で、 260°C 未満の温度域では固液共存状態の錫・亜鉛に、ニッケルを $0.01 \sim 5$ 重量パーセント添加した。換言すれば、かかる錫・亜鉛は、固相温度が 195°C 、液相温度が 260°C 以上であり、固相温度と液相温度との温度差が 65°C 以上である。そして、錫／亜鉛／ニッケルの金属成分からなるはんだについて、それぞれの含有比率を変えて、その特性試験を行った。

【0028】

具体的には、亜鉛30～70重量パーセント、ニッケル0.01～5重量パーセント、錫を残重量パーセントで構成される鉛フリーのはんだについて、試験を行った。なお、このようなはんだ、および、後述する継手の組成には、日本工業規格（JIS）等で示される不可避不純物が含まれていることがある。

【0029】

亜鉛の割合が30重量パーセント未満である場合、はんだの液相温度260℃以上を保つことができない可能性があり、電子部品の内部構成として用いられる高温はんだに適するものではない。また、亜鉛の割合が70重量パーセントを超える場合には、液相温度が高くなり、硬度が上がるため、はんだの加工上の支障となる等の問題がある。

【0030】

表1は、亜鉛の組成比率を変えたときの、はんだの抵抗値を測定した結果である。試験試料は、直径が1.6mm、長さ30cmの糸はんだであり、それぞれの比率の試料を10本について測定し、その平均値を求めた。

【0031】

【表1】

試料番号	組成 [重量%]	抵抗値 [Ω]
1	Sn-30Zn-2Ni	14.5
2	Sn-40Zn-2Ni	13.8
3	Sn-50Zn-2Ni	12.5
4	Sn-60Zn-2Ni	11.6
5	Sn-70Zn-2Ni	10.4
6	Sn-90Pb	27.0

【0032】

表1に示す結果から分かるように、本実施の形態例に係るはんだの抵抗値は、錫-鉛90重量パーセントからなる、従来のはんだ（試料番号6）の抵抗値の1

／2以下となり、高い導電性を維持するという要求に十分、寄与するものである。なお、液相温度、加工性等の観点から、錫／亜鉛／ニッケルのはんだの最適組成比は、亜鉛40～60重量パーセント、ニッケル1～3重量パーセント、錫が残重量パーセントである。

【0033】

次に、上述した金属間化合物について説明する。例えば、亜鉛と錫からなるはんだを、銅、あるいは銅合金にはんだ付けした場合、環境条件（例えば、100°C以上の高温下に放置）によって、亜鉛に銅が拡散することにより、亜鉛と銅の接合界面で亜鉛が銅と金属間化合物を生成することがある。その結果、はんだ付け箇所の電気的な抵抗が増大する。

【0034】

電子機器や電子部品には、導電性を確保するために銅材が一般的に使用されているが、このような金属間化合物の生成による電気的抵抗の増加は、機器等の信頼性、性能の確保等の観点から、極力、抑える必要がある。

【0035】

図1は、錫メッキをした銅板に、錫-60重量%亜鉛のはんだ（図中、■印）、錫-60重量%亜鉛-0.01重量%ニッケルのはんだ（図中、▲印）、錫-60重量%亜鉛-0.1重量%ニッケルのはんだ（図中、●印）、錫-60重量%亜鉛-5重量%ニッケルのはんだ（図中、◆印）、厚さ2μmの下地ニッケルメッキを施した錫メッキ銅板に、錫-60重量%亜鉛のはんだ（図中、○印）、および、錫-60重量%亜鉛-0.7重量%銅のはんだ（図中、□印）によってはんだ付けした試料を、125°Cの条件で晒したときの、時間経過に対する金属間化合物の成長状態を示すグラフである。

【0036】

図1に示す実験結果から、下地ニッケルめっきを施した銅板では、金属間化合物の成長（生成厚）は、1μm程度であり、それが抵抗値の変化に与える影響は殆どないことが分かる。これは、金属間化合物の成長を抑制するには、ニッケルめっきを施すことが最も効果的であることを意味している。

【0037】

また、図1より、ニッケルを添加したはんだの場合、ニッケルを添加しないはんだに比べて、金属間化合物の成長が抑えられていることが分かる。ニッケルの添加量については、金属間化合物の成長を概ね1/2以下に抑えることができる、0.01重量パーセント～5重量パーセントであることが好ましいが、0.01重量パーセント未満であっても、ニッケルが添加されてさえいれば、金属間化合物の成長を抑える効果がある。

【0038】

図3は、亜鉛の含有量を変えたSn-Znはんだを銅板にはんだ付けし、125℃の条件下で1000時間、放置した場合における金属間化合物の成長の違いを示している。同図によれば、亜鉛の量が多くなると、生成される金属間化合物の厚みも増すことが分かる。従って、亜鉛の含有量に比例してニッケルの含有量を多くすることは、金属間化合物の成長の抑制に有効であり、亜鉛の量に対するニッケルの量の比を、少なくとも0.16重量パーセントとすることが望ましい。

【0039】

なお、ニッケルを添加する代わりに、銅を0.1～1重量パーセントの範囲で添加した場合も、ニッケルを添加した場合と同様の金属間化合物の抑制効果が得られた。このように、はんだにニッケル、または銅を含有することにより、銅材に、あらかじめ下地ニッケルめっきを施しておく必要がなくなる。

【0040】

一方において、ニッケルを5重量%添加することにより、はんだの濡れ性が向上し、運動性が生じることが確認できた。この濡れ性の向上は、亜鉛系のはんだには利点（はんだ付け性の向上）となるが、はんだが、固液共存状態で動くことから、運動性については、電子機器や電子部品の製造工程における再加熱により、継手の構造を変化させる要因となる。よって、ニッケルの添加量は、例えば、5重量%が上限である。

【0041】

なお、継手とは、例えば、電子機器や電子部品において、所定の電気的特性を有する素子部と電極部、電子部品の電極とプリント基板の配線パターン等の各部

において、その接続状態を維持するためのものである。

【0042】

本発明の継手の形成方法としては、本発明により定められるはんだの組成比であらかじめ調整されたはんだを用いて、素子部と電極部との継手を構成してもよいし、例えば、錫-亜鉛を含有する第1のはんだと、ニッケルやアルミニウムを含有する第2のはんだとを用いて、素子部と電極部とを接続固定する際に、第1のはんだと第2のはんだを溶融混合することにより、結果的に、本発明に係るはんだにより示される組成比を満たす継手が構成されるものであってもよい。

【0043】

そこで、本実施の形態例では、上述した流動性への対策として、錫/亜鉛/ニッケルの金属成分からなる金属合金に対して、さらにアルミニウムを0.01重量パーセント添加した。その結果、流動性の改善により、継手形状の変化を防ぐことができた。

【0044】

表2は、錫/亜鉛/ニッケルの金属組成からなるはんだ材と、そのはんだ材にアルミニウムを添加した場合における、抵抗値の変化率を示している。表2に示すデータは、プリント基板上に、5mmピッチの2mm角の錫めっき銅ランドパターンを形成し、そのパターンに対して、 $100\mu m$ の銀めっき銅線を、同表に示す各金属組成からなるはんだで架張し、 $125^{\circ}C$ で500時間、曝したときの抵抗値変化の試験結果である。

【0045】

【表2】

試料 番号	組成 [重量%]	抵抗値変化率 [%]
1	Sn-60Zn-2Ni	1. 1
2	Sn-60Zn-2Ni-0.01Al	1. 6
3	Sn-60Zn-2Ni-0.5Al	1. 9
4	Sn-60Zn-2Ni-1Al	3. 3

【0046】

表2に示すように、錫／亜鉛／ニッケルからなるはんだにアルミニウムを添加すると、その抵抗値変化率が増加する（特に、試料番号4の組成の場合、それが顕著になる）ことが分かる。これは、アルミニウムの酸化に起因するものであり、結局、はんだの流動性対策として、アルミニウムの添加が有効である一方、アルミニウムを増加すると抵抗値変化率が増すことから、添加するアルミニウムの上限は、0.5重量パーセントが適当である。従って、この範囲で、本発明に係る鉛非含有はんだを使用する態様に合わせて、添加量を選定すればよい。

【0047】

なお、流動性があっても許容される態様で使用される場合には、アルミニウムを添加しなくてもよいが、はんだの取扱いの便宜上、0.01重量パーセント以上を添加することが好ましい。

【0048】

図2は、錫-亜鉛-ニッケル（2重量パーセント）を含有するはんだにおいて、亜鉛の比率を変化させた場合の融点を示している。同図によれば、亜鉛の組成比が30重量パーセントの場合、はんだの固相温度は199℃、液相温度は325℃を示し、亜鉛の比率を増すに従って、液相温度が上昇する。なお、ニッケル、およびアルミニウムの添加量に関して、本発明の範囲においては、ほぼ、図2と同等の固相温度、および液相温度を示すものであり、本発明の実施の形態が、液相温度260℃以上の条件を満たしていることがわかる。

【0049】

また、亜鉛の組成比が70重量パーセントの場合においては、液相温度が370℃程度であり、これは、電子機器や電子部品に使用するものとしては十分な値である。

【0050】

また、本実施の形態例におけるはんだの特性において特徴的なのは、固相温度と液相温度の間は、以下に述べる特徴を持つ固液共存状態になることである。すなわち、試験の結果、固相温度から液相温度までの間は、ほぼシャーベット状の固液共存状態であり、濡れ性が低く、濡れ広がらないことが確認できた。この結

果、本実施の形態例に係るはんだにより形成された継手は、リフロー等の加熱により固相温度から液相温度の間の温度条件下に晒された場合でも、その形状を保持し、その後、温度が下がれば、再び固体化するので、接続状態に変化を生じない。

【0051】

なお、上述した鉛フリーはんだは、接合対象同士の接合箇所に必要量配置し、溶融させて、接合対象間を接合する接合方法に使用する場合のみでなく、鉛フリーはんだを長時間、溶融状態にしておき、この溶融状態の鉛フリーはんだに接合対象を浸して接合する場合にも適用可能である。

【0052】

以上説明したように、本実施の形態例によれば、錫と亜鉛をはんだの金属組成とし、鉛等の有害物質を含有させることなく、鉛使用のはんだと同様の低価格を維持するとともに、かかる錫・亜鉛合金にニッケルを添加することで、はんだ流動性を改善することができる。これに加えて、錫と亜鉛をはんだの金属組成とすることで、電子機器や部品の製法上、糸はんだや箔はんだ形態が必要となる場合においても、はんだの加工が容易になる。

【0053】

また、はんだ流動性の改善によって、はんだ付け性が向上するため、電子機器等において、はんだ付けした接合部の接合状態を良好に維持でき、はんだ付けが電子部品に悪影響を与えることのない鉛非含有の高温はんだを提供できる。

【0054】

さらには、錫・亜鉛・ニッケルの金属成分からなる金属合金にアルミニウムを添加（例えば、0.01重量パーセント）することにより、はんだの耐熱性、および流動性を改善でき、結果として、金属間化合物による電気的抵抗の増加と、再加熱によるはんだの継手形状の変化を防止できる。

【0055】

なお、以上述べた鉛非含有のはんだ、および鉛非含有の継手の組成には、JIS等で示される不可避不純物が含まれていることがあり、このような不可避不純物を含有している場合においても、本発明の特許請求の範囲を逸脱するものでは

ない。

【0056】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、有害物質による環境への悪影響がなく、特性にも優れた鉛非含有はんだ、および鉛非含有の継手を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態例に係るはんだ等における金属間化合物の成長状態を示す図である。

【図2】

錫-亜鉛-ニッケルを含有するはんだにおいて、亜鉛の比率を変化させた場合の融点を示す図である。

【図3】

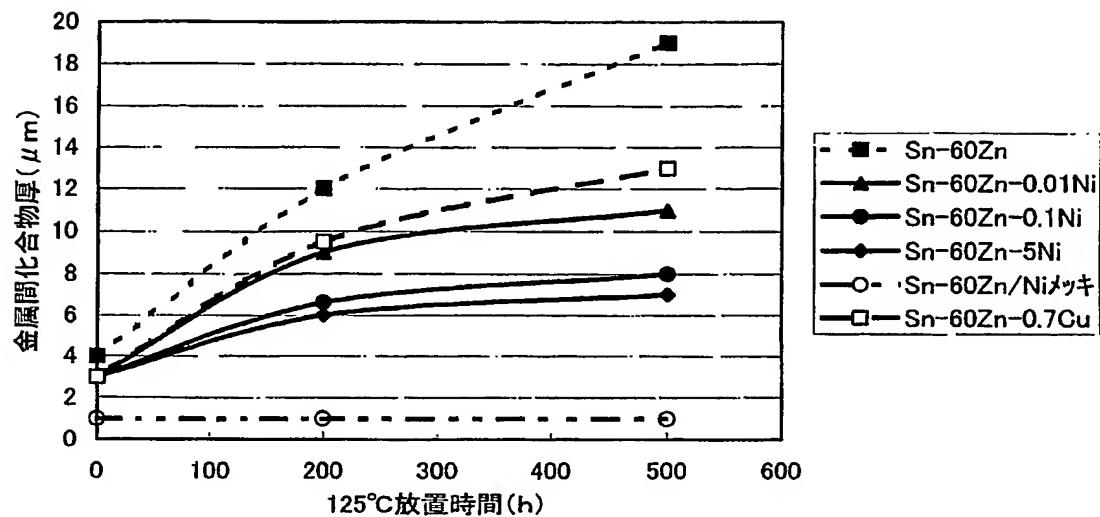
亜鉛の含有量の変化による金属間化合物の成長の違いを示す図である。

【書類名】

図面

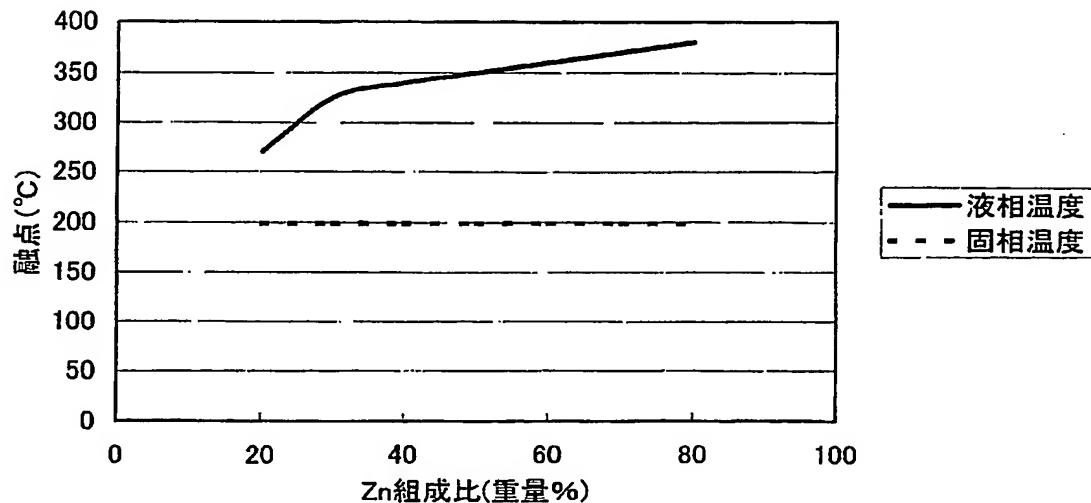
【図 1】

金属間化合物成長



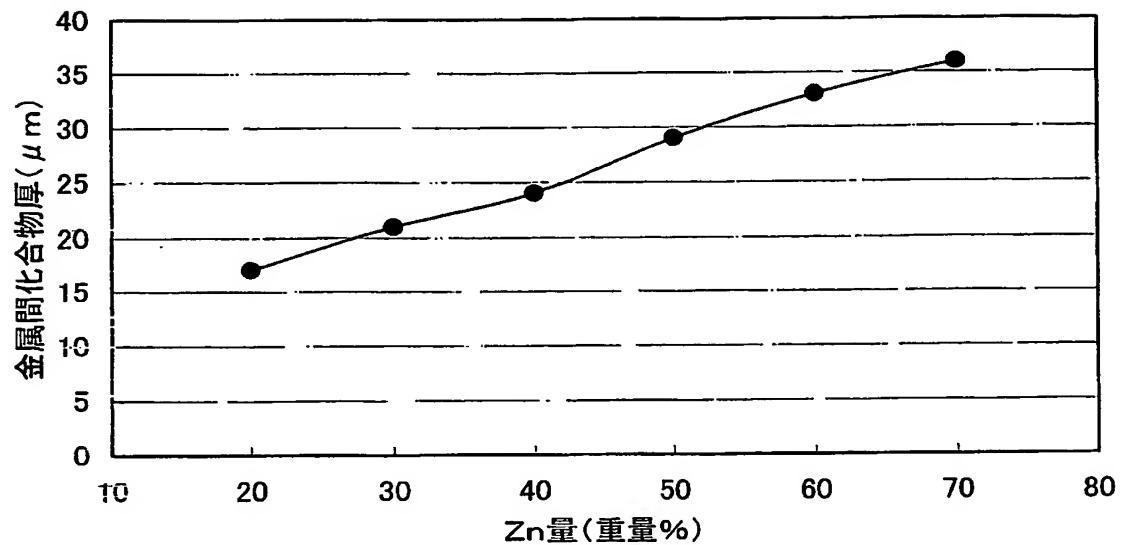
【図 2】

Sn-XZn-2Niの融点



【図3】

Zn量による金属間化合物成長



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 有害物質を含まず、電気的特性に優れた鉛非含有はんだ、および鉛非含有の継手を提供する。

【解決手段】 亜鉛と錫とを含有し、液相温度が260℃以上の鉛非含有はんだにおいて、5重量パーセント以下のニッケルと、0.5重量パーセント以下のアルミニウムとを含有させる。また、液相温度が260℃以上の鉛非含有はんだにおいて、30～70重量パーセントの亜鉛と、5重量パーセント以下のニッケルと、残重量パーセントの錫とを含有させる。さらに、これらの鉛非含有はんだによる継手を提供する。

【選択図】 図1

特願2002-309549

出願人履歴情報

識別番号 [000105350]

1. 変更年月日 1990年 8月23日

[変更理由] 新規登録

住所 長野県伊那市大字伊那3672番地
氏名 コーア株式会社

特願2002-309549

出願人履歴情報

識別番号 [591283040]

1. 変更年月日 1991年12月18日
[変更理由] 新規登録
住 所 愛知県名古屋市緑区鳴海町字長田75番地
氏 名 ソルダーコート株式会社

特願2002-309549

出願人履歴情報

識別番号 [500029512]

1. 変更年月日 2000年 1月19日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区南品川1-2-33
氏 名 岡部技研株式会社